المحاضرة الاولى

Entomology علم الحشرات

تسمى دراسة الحشرات "علم الحشرات" (بالإنجليزية: Entomology) المشتقة من الكلمة اليونانية "εντομον" والتي تعني أيضا "التقطيع إلى أقسام".

الحشرات طائفة (أو صنف) من حيوانات لافقارية في شعبة مفصليات الارجل، تعتبر التصنيف الأكثر انتشارا والأوسع في شعبة مفصليات الارجل. تشكل الحشرات المجموعة الأكثر تنوعا من الكائنات الحية على سطح الأرض فهي تحوي ما يزيد على مليون نوع تم وصفها –اي أكثر من نصف جميع الكائنات الحية[2][3]– حيث يُقدر عدد الفصائل غير المصنفة بقرابة 30 مليونا، اي أنها تشكل أكثر من 90% من مختلف أشكال الحياة على الأرض.[4] تتواجد الحشرات في جميع البيئات تقريبًا، إلا أن عددا ضئيلا منها قد اعتاد على الحياة في البيئة المائية، اي نوع المساكن الذي تسيطر عليه طائفة أخرى من مفصليات الأرجل وهي القشريات .

الحشرات أول الحيوانات التي ظهرت فوق سطح الأرض منذ حوالي 435 مليون سنة وهي بهذا تعتبر أولى الحيوانات الطائرة فقد ظهرت قبل الزواحف المجنحة بحوالي 204 مليون سنة. إن علاقة الحشرات بالمجموعات الأخرى من الحيوانات تبقى غير واضحة، وقد كانت تصنّف عادة بأنها من أقارب الديدان الألفية والمئوية، إلا أن بعض الأدلة أظهرت مؤخرا أنها أقرب إلى القشريات من طائفة كثيرات الأرجل (أم اربع وأربعين وأقربائها) حيث تتشارك معها في سلف مشترك، وبذلك يمكن القول أنه وفقا لهذه النظرية فإن الحشرات بالإضافة للأنواع المختلفة من القشريات تشكل فرعا حيويا.

كانت الحشرات من أوائل العوالب الأرضية التي اقتاتت على النبات، وقد لعبت بهذا دورا في التشوه التزهري لبعض الفصائل.[16] فقد طورت النباتات بعض وسائل الدفاع الكيميائية لتحمي نفسها من الحشرات، وبدورها قامت الحشرات بتطوير آليات معينة كي لا تتأثر بسموم النبات، فالكثير من الحشرات يستخدم هذه السموم ليحمي نفسه من مفترسيه، ومثل هذه الحشرات يعلن عن سميته بواسطة ألوان تحذيرية،[16] كما ولجأت بعض الحشرات إلى النباتات لتحمي نفسها بطريقة مختلفة حيث تطورت لتشبه أوراق الزهور أو الأشجار أو حتى الأغصان كي تحمي نفسها من المفترسين، ويُعرف هذا الأسلوب باسم "أسلوب التقليد" أو "التشبه". أتت هذه العلاقة بين النباتات والحشرات الى تطور فصائل متعددة ومعقدة بشكل متشارك وتعتبر بعض العلاقات بين النبات والحشرات مفيدة لكلا الطرفين (مثل التلقيح حيث تُلقح النبتة وتأخذ الحشرة كفايتها من الغذاء)، وقد أدى التطور المتشارك إلى ظهور بعض التكافلات التبادلية الخاصة جدا في هكذا علاقة.

الصفات العامة للحشرات

كان التصنيف العلمي الأساسي يعتبر بأن قسم مفصليات الارجل يتألف من اربع مجموعات رئيسية هي: الحشرات، فئة ذات الذيل، السمك الفضي ذي الشوكتين، ومخروطية الرأس، حيث كانت المجموعات الثلاثة الأخيرة تُصنف على أنها تنتمي لمجموعة "داخلية الفك" (باللاتينية: Entognatha) نظرا لأن أجزاء فمها داخلية. وقد تغير هذا التصنيف بشكل كبير خصوصا بعد تقدم طرق دراسة تطور الحيوانات حيث أصبح بالإمكان تحديد أسلافها بشكل أكثر دقة، بالإضافة لتطور الدراسات في علم الوراثة. وقد ظهرت إحدى النظريات مؤخرا التي تفترض أن مفصليات الأرجل متعددة الأعراق، حيث يظهر أن مجموعة داخلية الفك تمتلك مسارا تطوريا مختلفا عن ذاك الخاص بالحشرات.[14]

يمكن تقسيم قسم خارجيات الأجنحة التطور (باللاتينية: exopterygote) من حديثة الأجنحة (باللاتينية: Neoptera) إلى مفصليات الأجنحة (باللاتينية: Orthopteroida) ونصفيات الأجنحة (باللاتينية Hemipteroida)، كما يمكن أن تُسمّى خارجيات الأجنحة العليا وخارجيات الأجنحة الدنيا. يوجد حوالي 5,000 نوع ضمن رتبة الرعاشات (باللاتينية: Odonata)، و2,000 نوع من السراعيف، و 20,000 نوع من الجنادب وأقربائها، 170,000 من الفراشات والعث و 120,000 من الذباب و 82,000 من البق حقيقي و 360,000 نوع من الخنافس، و 110,000 من النحل والنمل.

علامة † تفيد بأن هذه الشعبة منقرضة.

*شعبة مفصلية الارجل phylum Arthropoda

الصفات العامة لشعبة مفصلية الأرجل :

1-كما يتضح من اسمها Arthros=مفصل ،podos=رجل فهي مفصلية الأرجل اي ان ارجلها تتكون من مقطع تنفصل على بعضها كما ان جسمها هو الاخر يتكون من قطع او عقل segment او somites مرتبطة مفصليا مع بعضها.

2-اجسامها جانبية التناظر Bilateral Symmetry.

Actoderm
Mesoderm
Endoderm

3-تحتوي على ثلاث طبقات جرثومية.

4-يحتوي جسم الحيوان المفصلي على هيكل خارجي متصلب في الاساس يتكون من مادة الكيتين الذي تفرزه خلايا البشرة السفلى والذي ينسلخ عادة في الاطوار غير الكاملة عدة مرات.

5-القناة الهضمية كاملة واجزاء الفم تحمل الفكوك وهي التي تستعمل اما للقرض او المص ،المخرج طرفي في نهاية الجسم الخلفية.

6-جهاز الدوران من النوع المفتوح ،القلب فيه ظهري وطويل يوزع الدم من خلال وعاء او اوعية دموية الى انسجة الجسم المختلفة ثم يعود الدم خلال تجويف الجسم الى القلب ثانية.

(Book lungs)

7-التنفس بواسطة القصبات الهوائية او بواسطة الخياشم او الرئات الكتابية اوجدار الجسم.

8- الاخراج بواسطة انيبيبات مالبيجي التي ترتبط بالقناة الهضمية او بواسطة الغدد الخضر او الغدد الحرقفية او بواسطة النفريديا.

9-الجهاز العصبي يتألف من عقد عصبية مزدوجة فوق الفم ترتبط بالحبل العصبي السفلي بواسطة أربطة عصبية والحبل العصبي السفلي مزدوج تتخلله عقد عصبية زوج منها في كل قطعة من الجسم او قد تلتحم بعض هذه العقد العصبية.

10-الجنسان منفصلان والاخصاب داخلي غالبا.

تصنيف شعبة مفصلية الارجل:

اولا: صنف المخلبيات Class Onychophora

من ابرز مميزات افرادها:

1-لها زوج واحد من اللوامس والعيون والفكوك .

2-لها عدد كبير من ارجل سميكة غير مفصلية .

3- حيوانات دودية تعيش على الارض وتتنفس الهواء الطلق.

تضم عائلتان و12 جنسا وحوالي 78نوعا يقتصر وجودها على المناطق الحارة وشبه الحارة من الكرة الارضية كجنوب افريقيا واستراليا والمكسيك ونيوزيلندا وماليزيا والهند ...الخ وهي تعيش عادة في المناطق الدافئة الرطبة المظلمة (تحت قلف الاشجار وجذوعها واوراقها المتعفنة وتحت الحجارة والشقوق الصخرية)وتنشط ليلا لتصطاد فرائسها مثل الذباب والارضة او اي حيوانات تقتات بها مثل بريباتس peripatus.

ثانيا: صنف القشريات Class Crustacea

تمتاز بالصفات التالية:

1-لها زوج من اللوامس.

2-الابراز عن طريق الغدد الخضراء .

مثال السرطان Astacus يقطن المياه العذبة كالنزع والانهر والبرك والبحيرات في جميع انحاء اوربا.يتكون غذاءه بصورة رئيسية من الحيوانات الحية كالنواعم والدعاميص والضفادع الصغيرة والاسماك الصغيرة ويرقات الحشرات وقد يتغذى على مواد نباتية وينشط عند الفجر والغسق.

ثالثا: صنف العنكبوتيات Class Arachnida

ابرز مميزات افراده :

1- العيون بسيطة واللوامس والفكوك معدومة .
2- المناطق الراسية –الصدرية مزودة بستة ازواج من اللواحق او الاطراف اما المنطقة البطنية فتنعدم فيها اللواحق.مثل العقرب Scorpion Buthus والعنكبوت Spider.

رابعا :صنف ثلاثية الفصوص Class Trilobita جميع انواعها منقرضة واهم مميزات افراده :

1- مخلوقات بحرية ،كانت تتنفس عن طريق الغلاصم.
2- اجسامها مقسمة بواسطة اخدودين طوليين الى ثلاثة فصوص.
3- جميع العقل الجسمية بأستثناء الاخيرة مزودة بلواحق ثنائية التفرع مثالها ترايارثر Triarthrus.

خامسا: صنف مزدوجة الاقدام Class Diplopoda

1- لكل حلقة من حلقات الجذع زوجين من الارجل وعقدتين عصبيتين وفتحتين قلبيتين وقد يكون السبب هو اندماج عقلتين متجاورتين. مثالها خاتم سليمان Julus.

سادسا: صنف محيطية الاقدام Class Chilopoda

1- يوجد في العقلة الواقعة خلف الراس زوج من المخالب السامة او الاقدام الفكية.
2- الجسم مضغوط من الناحية الظهرية البطنية.
مثالها ام اربعة واربعين Scolopendra.

سابعا: صنف الحشرات Class Insecta

اهم مميزات افراده:

1- جسمها مقسم الى ثلاثة مناطق هي الراس والصدر والبطن.
2- لها زوج واحد من اللوامس (قرون الاستشعار) التي تتصل بالراس.
3- لها ثلاثة ازواج من الارجل في المنطقة الصدرية.
4- لها زوج او زوجين من الاجنحة تتصل بالمنطقة الصدرية ايضا.وقد تكون معدومة.
5- البطن تتكون من 11 حلقة يلتحم بعضها في الانواع المختلفة.
6- جهاز التنفس (الجهاز القصبي)مكون من قصبات وقصيبات هوائية تخلل انسجة الجسم.
7- النمو بعد الجنيني عندها يتميز بظاهرة التحول Metamorphosis.

**العوامل التي ساعدت على انتشار الحشرات

1- قدرة الحشرات على الطيران .
اغلب الحشرات يمكنها ان تطير بفعل الاجنحة وقد مكن الطيران الحشرات من الانتشار فوق مساحات شاسعة من الارض مما جعل الحشرات في مأمن من شر التزاحم ومايترتب عليه من عدم توفر الغذاء وبالتالي قلة انتاجها من البيض الذي يفقس مكونا اجيالا جديدة من الحشرات كما وان وجود الاجنحة مكن الحشرات بجانب البحث عن غذائها من ان تهرب من اعدائها وان تعثر على الجنس الاخر.

2- مقدرة الحشرات على التأقلم .

يمكن للحشرات ان تعيش وتتأقلم في بيئات مختلفة وعلى هذا يمتد توزيع الحشرات على الكرة الارضية من القطبين الى خط الاستواء ولم تترك الحشرات تقريبا اي نوع من انواع النباتات الا واتخذته غذاء لها وحتى المواد العضوية المتحللة لم تسلم من تغذية الحشرات عليها.كذلك يتطفل الكثير من الحشرات اما داخليا او خارجيا على غيره من الحشرات او الحيوانات الاخرى بما في ذلك الحيوانات الفقرية .لم يقتصر الحشرات فس سكناها على الجزء اليابس من الكره الارضية بل ان منها مايعيش في الماء،وحتى في جهات شديدة البرودة تعيش انواع من الحشرات اذ وجد بعضها يتحمل درجة برودة الى 50 تحت الصفر كذلك فأن الحرارة المرتفعة لم تقف عقبة في طريق انتشار الحشرات بدليل ان بعضها يعيش في الينابيع الساخنة التي تزيد درجة حرارتها على 40 كما توجد انواع من الحشرات في الصحاري التي تبلغ درجة حرارتها في فصل الصيف وقت الظهيرة 60 ويعيش في بعض ابار البترول بالولايات المتحدة الامريكية نوع خاص من الذباب كذلك يمكن لبعض انواع الخنافس ان تعيش على نباتات السامة مثل الخشخاش.

3- حجم الحشرات الصغير .

النادر من الحشرات ماهو كبير الحجم مثل *Palophus titan*(رتبة الحشرات الغصوية)طولها 25سم والوزن 42غم وكذلك الفراشة المسماة *Thysania agrippinao* التي تبلغ في العرض عندما تفرد جناحيها حةالي 28سم الا ان اغلب الحشرات صغيرة الحجم جدا اذ تبلغ في المتوسط (6-10) ملم في الطول و(25-50)ملغم في الوزن مما جعلها تتمتع بميزات ليست متوفرة لغيرها من الحيوانات الاكبر منها فصغر حجم الحشرة جعلها تكتفي بكمية ضئيلة من الاغذية تعتبر كمية مهملة بالنسبة للحيوانات الاخرى ولقد كان من نتيجة صغر الجسم ايضا ان الحيز الصغير من البيئة يمكنه ان يحوي اعدادا هائلة من الحشرات ولهذا يمكن للغالبية العظمى من الحشرات ان تعيش وتتم دورة حياتها في مناطق امنة بعيدة عن اعدائها مثل الحشرات التي تعيش بين بشرتي ورقة نبات مثلا،او داخل بذور صغيرة جدا كبذور البرسيم والارز واللوبيا او في الشقوق او تحت سطح الارض.وصغر حجمها يعطيها قوة ومرونة اكثر مما لو كانت كبيرة الحجم حيث كلما زاد حجم الجسم كلما قلت قوة عضلاته والعكس صحيح.

4- عناد الحشرات.

الذبابة هي اكبر مثل على عناد واصرار الحشرات فهي عندما تحوم يوميا حول الحيوانات او تضايق الانسان داخل المنازل وقت الراحة او النوم يكون من الصعب تخويفها او ارجاعها عن اصرارها وعنادها وبذا يمكنها من الحصول على ماتطلبه من غذاء ضروري لحياتها ولاعداد لاجيالها القادمة.

5- تركيب الحشرات.

للحشرات وغيرها من افراد شعبة مفصليات الارجل هيكل خارجي صلب ولهذا الهيكل الخارجي فضل كبير على الحشرات في حياتها وتطورها فكونه مبني على شكل حلقات segments متفصلة مع بعضها البعض بأغشية رقيقة يجعل جسم الحشرة يتحرك في اي اتجاه بسهولة شديدة وتغليف جسم الحشرة من الخارج جعله اقوى بكثير من الهيكل المحوري للفقريات بدليل ان احد العلماء اجرى مقارنة بين قوة احتمال زائدة من زوائد الحشرات ذات هيكل خارجي اجوف وبين زائدة من زوائد حيوان فقري ذات هيكل داخلي مسطح فوجد ان الهيكل الخارجي للحشرة اقوى بنحو 3 امثال الهيكل الداخلي للفقريات.

وعلاوة على مقارنة الهيكل الخارجي للحشرات فانه مقاوم عتيد للمبيدات الحشرية كما انه غير منفذ للماء ولذلك فقد اصبح وسيلة فعالة لحماية الحشرة من المؤثرات الخارجية وكذلك الاحتفاظ بالماء الموجود بداخلها مماكان له اكبر الاثر في مساعدة الحشرات على سكنى الارض وعلى التفوق على غيرها من الحيوانات.

ويحمل الهيكل الخارجي للحشرات من الخارج شعيرات او اشواك وحراشف لحماية الحشرة من المؤثرات الميكانيكية الخارجية ومن الحرارة المرتفعة او من الاعداء الطبيعية كما قد تفرز بعض هذه الشعيرات افرازات سامة وايضا يمكنها افراز روائح طاردة تبعد عنها اعدائها الطبيعية.

6- القدرة على حماية نفسها.

من احسن وسائل حماية الحشرات فعلا هو الشرنقة التي تفرزها يرقات رتبة حرشفية الاجنحة حول نفسها للتعذر بداخلها او لتبقى اليرقة طيلة حياتها داخلها مثل الشرنقة وبناء العشوش في الحشرات الاجتماعية هي وسيلة من وسائل حماية الحشرات لنفسها.ولكثير من الحشرات طرق مختلفة للتخفي عن اعدائها مث الحشرات العصوية والتي عندما تبقى ساكنة تشبه فرع الشجرة الواقفة عليه تمام الشبه مما يجعلها في مأمن من اعدائها ويمكن لبعض انواع اخرى من الفراشات او الذباب ان تاخذ شكل او لون انواع الفراشات او الذباب الغير مستساغة في الطعم للطيور واهم الامثلة على قدرة الحشرات حماية نفسها تلك التي توجد في رتبة غشائية الاجنحة التي تملك الة لسع قوية تلدغ بها كل من يقترب منها كما توجد حشرات اخرى تثقب جدار الجسم المعتدي عليها او تقرصه بأجزاء فمها .

7- سرعة التكاثر

للحشرات مقدرة كبيرة على التكاثر وفي الحشرات ذات التكاثر الجنسي تضع الاناث البيض بعد ان تلقحها الذكور ثم تفقس هذا البيض لتخرج منه الصغار يموت منها الكثير بفعل عوامل البيئة المضادة ولو ضربنا مثلا على كفاءة التناسلية للحشرات بذباب المنزل لوجدنا انه لو قدر للانثى وذكر منه ان يتزوجا في بداية نيسان وينتجا البيض والصغار التي تكبر وتتكاثر من جديد وهكذا ولو قدر لهذا الانتاج ان يحيا بأكمله الى شهر اب من نفس السنة لاصبح عدد افراد هذه الذرية 19101000000000000000 فردا تكفي لتغطية سطح الكرة الارضية الى عمق 14 م ومع ذلك فان مايتبقى منها فيه الكثير من الكفاية للمحافظة على بقاء النوع وقد ذهبت بعض الحشرات في طريقة تناسلها ابعد من ذلك فقد تستغني الاناث عن الذكور وتضع بيضا غير مخصب لكنه يفقس وهذا مايسمى بالتوالد البكري او قد تضع بعض الاناث يرقات او عذارى مباشرة وهذا مايسمى بولادة الاحياء او قد تتكاثر الاطوار الغير كاملة في الحشرات اثناء دوري اليرقة والعذراء وهذا مايسمى بتوالد الاطوار غير الكاملة.

8- التحول الكامل.

تنفرد كثير من الحشرات عن بقية الحيوانات بطريقة نموها فتمر الحشرة بادوار اربعة مختلفة الاشكال (في حالة التحول الكامل)وهي البيضة ثم اليرقة وهو الدور المتغذي فالعذراء وهو الدور الساكن فالحشرة الكاملة وهو الدور التكاثر والانتشار.وفي هذا النوع يعتمد النمو الحقيقي على الغذاء الذي تأخذه اليرقة اما تغذية الدور الكامل (في بعض الانواع لاتتغذى الحشرة الكاملة) فانها قد تكون ضرورية لانضاج البيض او الحشرات المنوية ،ولتوفير الطاقة اللازمة لنشاط الحشرة ومعيشتها لقد سكن هذا النمط من حياة الحشرات الى ان تعيش الحشرة (في معظم هذه الحشرات)في مكان يختلف عن مكان معيشة الكاملة وتتناول اغذية مختلفة تساعد ذلك

على تقليل التنافس بين دوري الحشرة الواحدة على الغذاء والمكان فتعيش اليرقة في بيئة تلائم نموها السريع وتعيش الكبار في بيئة اخرى تلائم انتشارها وتكاثرها حيث تكون اكثر قدرة على التنقل والتفتيش عن اماكن لتربية صغارها ويساعد الدور الساكن (دور العذراء)على تجاوز الظروف البيئية الصعبة وتفادي مهاجمة الاعداء بأختبائها في اماكن محمية في التربة او تحت قلف الاشجار او داخل شرنقة تصنعها اليرقة قبل تحولها الى عذراء واذا مرت ظروف غير ملائمة على العذراء فأن مدة هذا الدور تطول حتى تمضي هذه الظروف فتنجو الحشرة.

**المحاضرة الثانية

*التركيب الخارجي للحشرات :

مناطق الجسم في الحشرات :

اولا :الراس Head هو الجزء الامامي من الجسم يغلف بدرع كايتيني صلب من سطحها العلوي حيث يوجد المخ ،اما سطحها السفلي فهو غشائي صغير حيث توجد فتحة الثقب المؤخري وهو الثقب الذي تتصل به الرقبة ومنه يخرج ايضا الحبل العصبي والمريء والقلب والدم والغدد اللعابية والقصبات الهوائية لتدخل الصدر تقسم رؤوس الحشرات تبعا لوضع اجزاء الفم واتجاه المحور الطولي للجسم الى ثلاثة أنواع:

1- الراس واجزاء الفم السفلية Hypognathous يكون فيها اتجاه المحور الطولي للرأس عموديا على المحور الطولي للجسم فتأخذ اعضاء الفم وضعا سفليا كما في الصراصير والجراد والذباب.
2- الراس ذات اجزاء الفم الامامية Prognathous يكون فيها اتجاه المحور الطولي للرأس وأجزاء الفم افقيا وعلى امتداد المحور الطولي للجسم او مائلا عنه قليلا فتكون اجزاء الفم امامية الوضع كما في جنود النمل الأبيض والكثير من الحشرات عمدية الأجنحة كالسوس.
3- الرأس ذات أجزاء الفم الخلفية Opisthognathous ينحني فيها الرأس نحو الخلف وتمتد اجزاء الفم فيه بين الارجل الصدرية كما في انواع المن.

***يحمل الرأس زوجا من العيون المركبة في المنطقة المنطقة العلوية الجانبية من الراس ويغطى سطح العيون بسطيحات دقيقة يمثل كل منها عدسة وحدة بصرية ويوجد على الجبهة فيما بين العينين المركبتين عينيات لكل منها عدسة واحدة ،واحدة منها في الوسط والاخرتين يوجد واحدة منها على كل جانب علوي.

يوجد زوج من قرون الاستشعار Antennae هي زوائد مزدوجة تتمفصل مع علبة الرأس بين او تحت العيون المركبة ويتميز قرن الاستشعار بثلاثة اجزاء هي العقلة القاعدية او الاولى وتسمى الأصل Scape والثانية هي العنق Pedicel اما بقية العقل فتكون السوط Flagellum.

يتحرك قرن الاستشعار في نقرة قرن الاستشعار على زائدة مفصلية او حامل قرن الاستشعار،ومن اجل الوظيفة الحسية لقرن الاستشعار يزود السوط بمستقبلات حسية كثيرة مزودة بأعصاب تتصل بالمخ ،كما توجد في معظم الحشرات كتلة من الخلايا الحسية في العنق تشعر بحركة السوط وتسمى بعضو جونستون الذي يعمل كمستلمة سمعية ،وتختلف قرون الاستشعار كثيرا من حيث اشكالها منها الخيطي والشعري والقلادي والصولجاني والتراسي والمنشاري والمرفقي والمروحي والورقي والمشطي والمخرازي والأريستي والريشي.

(organ of johnston)

**الدروز والصفائح الرئيسية الموجودة في الرأس :

ينقسم درع الراس الى عدة صفائح تفصلها دروز عديدة والرئيسية منها هي :

1-قمة الرأس (الهامة) هي عبارة عن كل الجزء العلوي من الرأس الواقع بين وخلف العيون المركبة .

2-الدرز الجمجمي ويأخذ شكل حرف Y المقلوب حيث يبدأ عند مؤخرة الرأس ويعبر قمة الرأس ثم يتفرع على وجه الحشرة.

3-الجبهة هي المساحة الموجودة على الوجه الامامي او العلوي لصفيحة الرأس وتقع العين البسيطة الوسطى السفلية على صفيحة الجبهة دائما.

4-الصفيحتان الجمجميتان وهما الجزآن من صفيحة الرأس الموجودتان على جانبي الخط العلوي من الدرز الجمجمي والمسمى الدرز التاجي.

5-الدرقة بين الجبهة وبين الشفة العليا وهي تلتحم مع الجبهة دائما.

6-الشفة العليا هي عضو معلق متصل بالحافة السفلية للراس وتعمل الجهة الداخلية للشفة العليا والمسماة بسقف الفم كواجهة امامية لفتحة الفم.

7-الصدغ(الخد)وهو الجزء السفلي من الرأس الذي يقع اسفل العين المركبة وخلف الجبهة واحيانا يوجد درز صدغي يفصل بين الجبهة والصدغ.

**اجزاء الفم Mouth Parts

تتألف اجزاء فم الحشرات بشكل نموذجي من :

1- الشفة العليا(Labrum) عبارة عن حاشية او صفيحة تتدلى الى الاسفل من حافة الدرقة تغطي الفم ،ويشكل جزؤها الداخلي مقدمة التجويف الفمي ويعرف بفوق البلعوم وهو يحمل عادة فصوصا بارزة وهلابا حسية متباينة الانواع.

2- الفكوك العليا Mandibles(upper jaws)تمتازبكونها صلبة وقوية لها سلاسل مختلفة من الاسنان والفرش هذا الزوج من الفكوك تتمفصل مع علبة الرأس.

3- الفكوك السفلى Maxillae (Lower jaws):تقع خلف الفكوك العليا مباشرة ولها تمفصل جانبي فقط مع قاعدة محفظة الرأس.

النوع العام من الفكوك هو عبارة عن تركيب ماضغ يقسم على عدة اجزاء واضحة المعالم جدا وهي كالآتي:

أ- قاعدة الفك (Cardo) وهي الصفيحة القاعدية المثلثة الشكل وترتبط مع محفظة الرأس وتستخدم بوصفها مفصلة لحركة الأجزاء الباقية من الفك.

ب- ساق الفك (Stipes)يعرف بأنه الجزء المركزي من جسم الفك بساق الفك وهو في العادة مستطيل الشكل بعض الشيء يقع ساق الفك فوق قاعدة الفك وهو القاعدة للاجزاء الباقية من الفك.

ج- الخوذة (Galea)هي الفص الخارجي (جانبي)المتمفصل عند نهاية ساق الفك وهي في الغالب تكونت كلسان حسي او انها تحمل غطاء (قبعة)من الاعضاء الحسية.

د-النصل (Lacinia) ان النصل الداخلي (الوسطي)الذي يتمفصل عند قمة ساق الفك يعرف بالنصل وهو في الغالب يشبه الفك العلوي في الشكل العام ولكنه مزود بسلسلة من الاشواك او الاسنان على طول حافته الوسطية.

ه- الملامس(Palps) هي عبارة عن لواحق مقسمة تشبه قرون الاستشعار وتنشأ من الطرف الجانبي لساق الفك ويتكون عادة من خمس حلقات ومن المحتمل انه ذو وظيفة حسية.

4- الشفة السفلى Labium(lower lip)

يكون هذا التركيب الشفة الواقعة خلف الفك السفلي وتتكون من اتحاد زوج من اللواحق المماثلة في السياق العام للفكوك السفلى.

5- تحت البلعوم (Hypopharynx)

عبارة عن تركيب قصير ووسطي ويشبه اللسان ويقع مباشرة امام او فوق الشفة السفلى وبين الفكين السفليين وغالبا ماتفتح القناة اللعابية على الجانب البطني لقاعدته.

***الانواع الرئيسية لأجزاء الفم في الحشرات

اصبحت اجزاء الفم للحشرات متحورة في مختلف المجاميع من اجل تناول مختلف الاغذية وبطرق متنوعة ومن اكثر الانواع تنوعا واهمية:

1- اجزاء الفم القارضة The Chewing mouthparts: في هذا النوع يقوم الفكان العلويان بقطع وطحن الغذاء الصلب في حين يقوم الفكان السفليان والشفة السفلى بدفعه الى المريء يوجد في انواع النطاط والجراد والصراصير ويرقات حرشفية الاجنحة.

2- اجزاء الفم اللاعقة The Sponging or Lapping M.P مخصصة لتناول الغذاء السائل او الغذاء الذي يمكن اذابته في لعاب الحشرة .يوجد في انواع كثيرة من الذباب مثل الذباب المنزلي.

3- اجزاء الفم القارضة اللاعقة The Chewing lapping M.P يوجد في النحل والزنابير .الفكوك العليا والشفة العليا من النوع القارض وفائدة الفكوك العليا هي هرس الطعام او مضغ الطعام او مضغ الشمع او اي غذاء آخر ،اما الفكوك السفلى والشفة السفلى فأصبحت صفائح مفلطحة وطويلة وكونتا عضوا اسطوانيا طويلا ليمكنه من الدخول داخل الازهار لتناول الرحيق.

4- اجزاء الفم الماصة The Sucking M.P يوجد في الحشرات الكاملة لرتبة حرشفية الاجنحة (ابي دقيق والفراشات)وتكون بشكل خرطوم طويل.

5- اجزاء الفم الثاقبة الماصة The Piercing Sucking M.P هنا تحورت اجزاء الفم لتثقب الانسجة وامتصاص العصارة منها وتوجد في الحشرات التي تمتص عصارة النبات مثل المن والحشرات القشرية وغيرها وتوجد ايضا في الحشرات التي تمتص عصارات زميلاتها من الحشرات الاخرى ومن الحيوانات الصغيرة توجد في البعوض والقمل والبراغيث.

6- اجزاء الفم المفترسة The predaceous M.P توجد في الحشرات النافعة التي تخلصنا من الحشرات الضارة كما في حورية الزعاش التي تعيش في الماء وفي يرقة اسد النمل من رتبة شبكية الأجنحة.

***الصدر The thorax

يقع الصدر بين الراس والبطن ويتكون من ثلاث حلقات هي الحلقة الصدرية الاولى Prothorax والحلقة الصدري الثانية Mesothorax والحلقة الصدرية الثالثة Metathorax.

وعند وجود الاجنحة يكون الزوج الاول منها على الحلقة الصدرية الثانية والزوج الثاني على الحلقة الصدرية الثالثة ،اما في حالة وجود زوج واحد من الأجنحة كما في رتبة ثنائية الأجنحة فتوجد على الحلقة الصدرية الثانية ،اما الحلقة الصدرية الاولى فهي دائما خالية من الاجنحة كما يلاحظ في الغالب وجود زوجين من الفتحات التنفسية في المنطقة الصدرية يفتح الزوج الاول منها عند الجانب الامامي للحلقة الصدرية الثانية والزوج الثاني عند الجانب الأمامي للحلقة الثالثة.

ان تركيب الحلقات الصدرية الثلاث في الحشرات غير المجنحة تكاد تكون متشابهة اما في الحشرات المجنحة فتختلف كثيرا تبعا لوجود الاجنحة ومقدار استعمالها في الطيران فالحلقات الصدرية التي تحمل الاجنحة تكون أمتن بناء واكبر حجما لوجود العضلات الخاصة بالطيران فيها.

تتكون الحلقات الصدرية بصورة عامة من الاجزاء الآتية :صفيحة متقرنة ظهرية تدعى Tergum وتدعى في منطقة الصدر Notum وصفيحة متقرنة بطنية تدعى Sternum ومنطقة جانبية متقرنة .

**الظهر واقسامه Tergum

تقسم كل من الصفيحة الظهرية الثانية والثالثة في الحشرات المجنحة الى منطقة امامية تدعى الصفيحة الجناحية الظهرية Alinotum والتي تتصل بها الاجنحة والى منطقة خلفية تدعى مؤخرة الصفيحة الظهرية Postnotum لاعلاقة لها بالأجنحة.

يمكن ان نلاحظ ان المنطقة الامامية من الصفيحة الظهرية في الحشرات المجنحة تنقسم الى ثلاثة صفائح ثانوية هي كالآتي :جزء امامي يدعى مقدم الدرع prescutum وجزء وسطي يدعى الدرع Scutllum وهناك انثناءة تظهر في مقدمة الصفيحة الظهرية الامامية الى الداخل بشكل وسادة تكون هيكل داخلي تتصل عليه العضلات الصدرية الطولية تدعى بالحاجب phragma وقد يوجد تركيب مماثل خلفي للغرض ذاته.

*القص Sternum

تتصل هذه الصفيحة من الامام ومن الخلف بالصفيحتين الجانبيتين Pleura كي تكون على كل جانب تجويفا تستقر فيه قاعدة الرجل الصدرية ،تتكون الصفيحة البطنية من جزئين رئيسيين يدعى الاول الصفيحة الرئيسية البطنية Eusternum وقد تنقسم في الحشرات المجنحة الى ثلاث مناطق ،منطقة امامية تدعى مقدمة القص Presternum ومنطقة وسطية تدعى قاعدة القص Basisternum وثالثة خلفية تدعى الفصيص Sternellum.

يظهر على الجزء الاوسط للصفيحة البطنية اخدود يعين مكان انبعاج داخلي لهذه الصفيحة ان هذا التركيب يكون هيكلا داخليا ذي فرعين يدعى furca تتصل عليه العضلات الداخلية يقع خلف الصفائح البطنية هذه صفيحة ضيقة تدعى مؤخر الفصيص poststernellum تنشا منها شوكة تتبعج نحو الداخل وتشكل جزء من الهيكل الداخلي ،يعمل الهيكل الداخلي مع الصفيحة الظهرية والجانبية والبطنية مع العضلات التي

تربط الاجزاء مركزا للسيطرة على حركة الارجل والاجنحة،ومجموع الانبعاجات الداخلية للصفائح البطنية تشكل هيكلا داخليا.

**الصفيحة الجانبية pleuron في الحشرات المجنحة

تتوسع الصفيحة الجانبية في الحلقات الصدرية التي تحمل اجنحة بصورة كبيرة يمتد فيها نتوء سفلي يدعى نتوء الحرقفة Coxal process والذي تتمفصل عليه رجل الحشرة ويمتد نتوء ظهري يدعى نتوء الجناح الظهري Dorsal wing process يتمفصل عليه الجناح.

تتكون الصفيحة الجانبية من جزئين يدعى الجزء الامامي فوق الصفيحة البطنية Episternum ويدعى الجزء الخلفي فوق حرقفة الرجل Epimeron يفصل بينهما درز يدعى الدرز الجانبي ويمتد الدرز من اعلى تجويف الحرقفة الى النتوء الجناحي بصورة مائلة.

**لواحق الصدر Thoracic appendages

*الارجل Legs

تتكون رجل الحشرة بصورة عامة من القطع الآتية:

- الحرقفة Coxa هي الجزء الذي يوصل الرجل بالصدر وقد تكون اسطوانية او مثلثة او بيضاوية.
- الفخذ Femur يعتبر اكبر واقوى مناطق الرجل ويظهر ذلك بوضوح في الارجل المتحورة للقفز كما في الأرجل الخلفية للجراد والنطاطات.
- الساق Tibia عبارة عن عقلة رفيعة تتساوى في الطول مع الفخذ وقد تكون اقصر او اطول منه قليلا وتتصل من طرفها القاعدي بالطرف الامامي للفخذ اتصالا مفصليا مزدوجا وذلك تكون حركته رأسية مع الفخذ.

ويحمل الساق عادة عند طرفه الامامي مهمازا او اكثر فتعرف بمهاميز الساق وفي كثير من حشرات غشائية الأجنحة ينحني المهماز الطرفي امام حفرة مبطنة بشعيرات في عقلة الرشغ الأولي ويمر قرن الأستشعار بينهما لتنظيفه في نحل العسل.

*الرسغTarsus يتكون من حلقة واحدة او عدد من الحلقات (1-5) حسب الانواع المختلفة تحمل القطعة البعيدة من الرسغ عادة زوجا من المخالب Claw وكذلك واحدا او اثنين من التراكيب الوسادية بين او عند قواعد المخالب حين وجود التركيب الوسادي بين المخالب كما هو الحال في الصراصير والنطاطيدعى هذا التركيب بالوسادة Arolium حين وجود تركيبين وساديين عند قاعدتي المخلبين كما في ذباب المنزل فتدعى pulvilli في حالة وجود شوكة وسطية بين المخالب والوسادات يطلق عليها Empodium كما في الذبابة المنزلية.تساعد الوسادات اينما كان موضعها الحشرات على السير على السطوح الملساء او السير بصورة مقلوبة بسبب التفريغ الهوائي الذي يحدث بين هذه التراكيب والسطوح الملساء وقد توجد احيانا تراكيب شعرية على هذه الوسائد تفرز مواد لزجة تساعد الحشرة في تثبيت ارجلها على السطوح الملساء التي تسير عليها.